

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-264985

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 25/24	A	9242-3 J		
F 1 6 B 35/00		7127-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-47038

(22)出願日 平成5年(1993)3月9日

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 尾形 孝志

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(72)発明者 東海林 茂廣

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

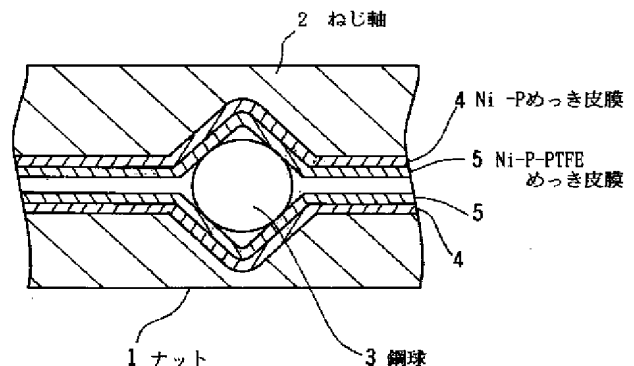
(74)代理人 弁理士 山口 巖

(54)【発明の名称】 ボールねじ

(57)【要約】

【目的】グリースや潤滑油などを使用しなくても円滑に作動し、保守作業の間隔を長くして稼働率を高める。

【構成】ボールねじのねじ軸およびナットの表面に、無電解めっきにより形成したNi-Pめっき皮膜と、その上にNi-Pにポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を複合させたNi-P-PTFEめっき皮膜を形成した二層めっき皮膜を付与することにより、Ni-Pめっき皮膜は長期間の防錆能力を保持し、これを下地としてその上に形成するNi-P-PTFEめっき皮膜は、長期間に亘って優れた潤滑性を持つので、この二層めっき構造は、ボールねじのねじ軸、ナットおよびボールが磨耗するのを防ぎ、定期的な保守作業の回数を従来より少なく済ませることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ねじ軸およびナットの表面に二層からなるめっき皮膜を有することを特徴とするボールねじ。

【請求項2】請求項1記載のボールねじにおいて、二層めっき皮膜は、ねじ軸およびナットの表面に形成したNi-Pめっき皮膜と、その上に形成され、Ni-Pにポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を複合させたNi-P-PTFEめっき皮膜であることを特徴とするボールねじ。

【請求項3】請求項1または2記載のボールねじにおいて、二層めっき皮膜はいずれも無電解めっきにより形成することを特徴とするボールねじ。

【請求項4】請求項1ないし3記載のボールねじにおいて、二層めっき皮膜の厚さをそれぞれ10μmとすることを特徴とするボールねじ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ボールねじの防錆と潤滑皮膜の適用に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ボールねじは、ねじ軸とナットが鋼球を介して作動する送りねじの一種であり、例えばNC工作機械や精密XYステージなどに用いて、高精度な位置決めを行なわせることができる。ボールねじは、摩擦係数が0.002～0.004で摩擦損失は極めて少なく、回転運動を直線運動に変換するだけでなく、直線運動を回転運動に変換するのも容易に可能であり、精度も高いなど種々の特徴を持っている。

【0003】図3はボールねじの外観図、図4は図3のA-A線による部分断面図を示す。図3、図4において、1はねじ軸、2はナット、3は鋼球を表わす。このようなボールねじは、防錆と潤滑性を高めるために、使用に際して、ねじ軸1とナット2に、リン酸マンガン処理を施し、グリースや潤滑油などを塗布して、用いるのが普通である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上の如く、グリースや潤滑油などを塗布してあるボールねじは、防錆と潤滑性および皮膜の保持性に優れているという利点を有するが、問題はグリースや潤滑油などは使用中に劣化を起し、そのために必ず一定の期間毎に分解、清掃、グリースや潤滑油の再塗布などの保守作業を行なわなければならない、もしこれらのメンテナンスを怠れば、ボールねじの作動に重大な支障をきたすようになることである。

【0005】本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、グリースや潤滑油などを使用することなく、円滑に作動し、メンテナンスに必要な作業の間隔を従来より長くし、稼働率の高いボールねじを提供することにある。

## \*【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明のボールねじは、ねじ軸およびナットの表面に、無電解めっきにより形成したNi-Pめっき皮膜と、その上に、Ni-Pにポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を複合させたNi-P-PTFEめっき皮膜を、それぞれ10μmの厚さに形成した二層めっき皮膜を有するものである。

## 【0007】

【作用】本発明のボールねじは、上記のように構成することにより、Ni-Pめっき皮膜は長期間の防錆能力を保持することができ、これを下地としてその上に形成するNi-P-PTFEめっき皮膜は、長期間に亘って優れた潤滑性を持つので、この二層めっき構造は、ねじ軸、ナットおよびボールが磨耗するのを防ぐとともに、定期的な保守作業の回数を少なくして済ませることができる。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づき説明する。本発明のボールねじは、ねじ軸1およびナット2の鋼球3の表面に、無電解めっきによるNi-Pめっき皮膜を形成し、その上に無電解めっきによるポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を複合させたNi-P-PTFEめっき皮膜を形成したものである。

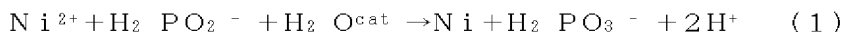
【0009】図1は本発明のボールねじの局部断面図を示し、図3、図4と共通部分を同一符号で表わしてある。図1において、本発明のボールねじは、ねじ軸1とナット2に、無電解めっきにより形成したNi-Pめっき皮膜4と、その上に無電解めっきにより形成したNi-P-PTFEめっき皮膜5との二層皮膜を有するものであり、鋼球3自体にはめっきを施していない。

【0010】ボールねじに、Ni-Pめっき皮膜4と、Ni-P-PTFEめっき皮膜5を無電解めっきにより形成するときは、ボールねじを部品単位に分解し、めっきをする必要のない個所をマスキングして、有機溶剤を用いて脱脂、酸洗した後、まずNi-P皮膜4を10μmめっきし、その上にPTFE析出量23V・1%のNi-P-PTFEめっき皮膜5を10μm形成する。

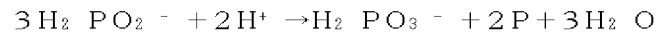
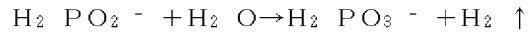
【0011】このように、Ni-Pめっき皮膜4と、Ni-P-PTFEめっき皮膜5を1:1（10μm:10μm）で重ね合わせて形成することにより、いずれか一方のめっき皮膜を単独で用いるのに比べて、防錆および潤滑性に対する効果が大きくなる。無電解めっきによるNi-Pめっき皮膜処理において、一般に使用されている浴は酸性浴であり、還元剤として次亜リン酸ソーダを用いるニッケルとリンの混合皮膜である。基本的な反応式は次の通りである。

## 【0012】

\*



3



4

(2)

(3)

(1) 式の反応は、析出したニッケルが自己媒体として働き、反応を促進する。また、めっき皮膜中には(1)式の反応で生成する亜リン酸と、(2)式の水素ガスにより、リンが生成してニッケル中に含まれる。

【0013】次に、Ni-Pめっき皮膜上に、Ni-P\*

\*-PTFEめっき皮膜を形成した二層皮膜と、比較のため挙げたNi-Pめっき単独皮膜およびNi-P-PTFEめっき単独皮膜についての防錆効果を表1に示す。

【0014】

【表1】

表面処理法	皮膜種類	防錆
無処理	—	×
無電解めっき	Ni-P	△
無電解めっき	Ni-P-PTFE	△
無電解めっき	(Ni-P) + (Ni-P-PTFE)	○

表1は、各めっき皮膜について、塩水噴霧試験72時間後のボールねじに発生する錆の程度を示したものであり、表1中の○は良好、△は普通、×は不良であることを表わす。表1の結果から、本発明によりNi-P皮膜4上にNi-P-PTFE皮膜5を形成して、二層としたものが最も防錆効果に優れていることがわかる。

【0015】図2は、表1に挙げた各めっき皮膜について、鋼球3に対するボールねじの動摩擦係数を示すグラフである。図2からわかるように、本発明による二層構造のめっき皮膜を有するボールねじが、最も動摩擦係数が小さく良好な潤滑性を示している。表1および図2の結果は、本発明のボールねじが、グリースや潤滑油を使用しなくても円滑に作動することを表わすものであり、したがって、定期的な保守作業の間隔を従来より延長させることが可能となる。

【0016】

【発明の効果】ボールねじは、グリースや潤滑油などを塗布して用いるときは、防錆能力と潤滑性に優れ、摩擦損失が極めて少ないという利点を持つものの、劣化したグリースや潤滑油などを交換する一定期間毎の保守作業が必要となるのに対し、本発明のボールねじは、ねじ軸およびナットの表面に、無電解めっきにより形成したNi-Pめっき皮膜と、その上に無電解めっきにより、N\*

※i-PにPTFEを複合させたNi-P-PTFEめっき皮膜を形成した二層めっき皮膜を付与したために、Ni-Pめっき皮膜は長期間の防錆能力を保持し、これを下地としてその上に形成するNi-P-PTFEめっき皮膜は、長期間に亘って優れた潤滑性を持つので、この二層めっき構造は、ねじ軸、ナットおよびボールが磨耗するのを防ぎ、従来のような定期的な保守点検作業の頻度を大幅に減らし、その間の無駄時間を省いて稼働率を高め、ボールねじの持つ本来の優れた性能を長時間有効に活用させることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるボールねじの部分断面図

【図2】各種めっき皮膜の鋼球に対する動摩擦係数を示すグラフ

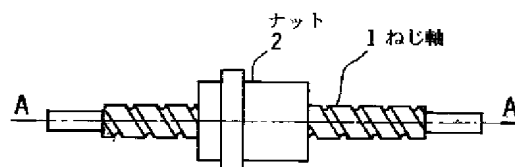
【図3】ボールねじの外観図

【図4】図3のA-A断面図

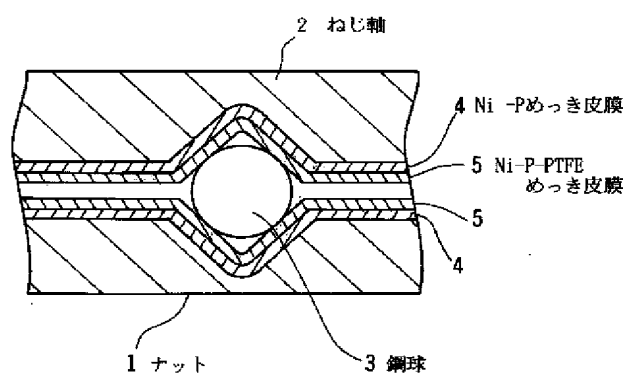
【符号の説明】

- 1 ねじ軸
- 2 ナット
- 3 鋼球
- 4 Ni-Pめっき皮膜
- 5 Ni-P-PTFEめっき皮膜

【図3】

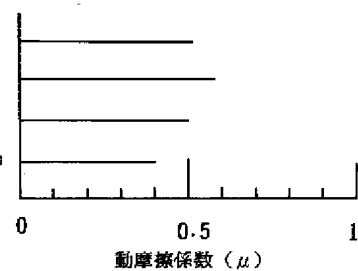


【図1】



【図2】

1. 無処理
2. Ni-P
3. Ni-P-PTFE
4. (Ni-P)+(Ni-P-PTFE)



【図4】

